

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

165/104.14

JA 0111551
SEP 1978**(54) BOILING AND COOLING APPARATUS**

(11) Kokai No. 53-111551 (43) 9.29.1978. (19) JP

(21) Appl. No. 52-26287 (22) 3.9.1977

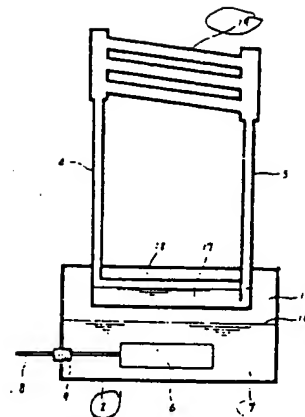
(71) MITSUBISHI DENKI K.K. (72) MASAO FUJII(1)

(52) JPC: 68A13;99(5)C4

(51) Int. Cl.². F25D3/10, H01L23/44

PURPOSE: To obtain an apparatus easily fabricated and having a high reliability by perfectly separating the evaporation unit and the condensation unit.

CONSTITUTION: The evaporation unit 2 is a closed container, and coolant 7 is filled in it, and the heater 6 is immersed in said coolant 7. In the evaporation unit 2, the evaporator 18 filled with coolant 17 is arranged, and connected with the condenser 19 arranged outside the evaporation unit 2 through the steam pipe 4 and the liquid recovery pipe 5. By the constitution described above, the evaporation unit 2 and the condensation unit 19 can be separated. Thus, fabrication is facilitated, and transportation and installation are facilitated by the use of connecting instruments.



⑩日本国特許庁
公開特許公報

⑪特許出願公開
昭53-111551

⑫Int. Cl.² 識別記号 ⑬日本分類 庁内整理番号 ⑭公開 昭和53年(1978)9月29日
F 25 D 3/10 68 A 13 7380-3A
H 01 L 23/44 99(5) C.4 6507-57 発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑮沸騰冷却装置

⑯特 願 昭52-26287
⑰出 願 昭52(1977)3月9日
⑱発 明 者 藤井雅雄
尼崎市南清水字中野80番地 三
菱電機株式会社中央研究所内

⑲発 明 者 三金敏雄
尼崎市南清水字中野80番地 三
菱電機株式会社伊丹製作所内
⑳出 願 人 三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2
番3号
㉑代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

沸騰冷却装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 冷却媒体とこの冷却媒体中に浸漬した冷却されるべき発熱体とを収容した密閉容器、この密閉容器の中に配置されかつ内部に冷却媒体を収容した蒸発器、上記密閉容器の外部に設置され、蒸気管及び液戻り管により上記蒸発器と相互に連結された凝縮器とを備えてなる沸騰冷却装置。
- (2) 蒸発器を密閉容器内の気相空間に設置したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の沸騰冷却装置。
- (3) 蒸発器を密閉容器内の液相内に設置したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の沸騰冷却装置。
- (4) 蒸気管、液戻り管の一部を、分離可能な接合具で構成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の

沸騰冷却装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、例えば、車載用の電気機器の沸騰冷却装置に関するものである。

第1図は、従来の車載用の電気機器の沸騰冷却装置を示す断面図である。図において、(1)は沸騰冷却装置で、蒸発部(2)、凝縮部(3)、蒸気管(4)、液戻り管(5)よりなる。(6)は半導体などの発熱体で、(7)は冷却媒体である。(8)はリード線、(9)は電気絶縁物である。(10)は液面、(11)は気相空間である。

上記のように構成された従来の沸騰冷却装置(1)は、例えば電源(図示していない)からリード線(8)を通して、発熱体(6)に通電すると、発熱体の表面で気化が発生し、その気化発生に伴う冷却媒体(7)のかく乱効果や、潜熱輸送の効果などで、発熱体(6)は、良好な冷却作用をうけることになる。発生した気化は、自身の浮力で上昇し、気相空間(11)で蒸気となる。蒸気が気相空間(11)をうめつくと、蒸発部(2)の圧力は

特開昭53-111551(2)

高くなり、蒸発部(2)と凝縮部(3)で圧力差ができ、蒸気は蒸気管(4)を上昇する。凝縮部(3)に達した蒸気は、ここで凝縮液化せられる。凝縮する際に発生する凝縮潜熱は、凝縮部(3)の外壁面から周囲空気へと放熱される。凝縮した液は重力の作用で自然落下し、液戻り管(5)を通つて蒸発部(2)へ還流する。第1図で凝縮部が傾いているのは、凝縮した液の自然落下を促進するためである。

第2図は、第1図で示した沸騰冷却装置(1)を車載用として用いた場合の正面図である。車載用の場合、車両走行風を利用して凝縮部(3)を冷却するため、凝縮部(3)は車両(2)の屋根(3)に取り付け、蒸発部(2)は床下に取り付けるのが普通である。14は車両(2)の車輪、15は線路である。16は蒸発部(2)を車両(2)の床下に取り付けるための金具である。しかるにこのような従来の沸騰冷却装置では、例えば第2図のように車載用として用いる場合、蒸気管(4)、液戻り管(5)の配管系が長くなるため、車両に取り付けるのに不便で

あり、かつ運搬にも不便であつた。更に従来の沸騰冷却装置では、冷却媒体(7)として、電気絶縁性が高い、蒸気圧が低いなどの理由でフロン113が用いられており、これは47.6℃で、飽和蒸気圧が1気圧であるため、発熱体(6)が発熱して、フロン113が47.6℃以上となると、沸騰冷却装置(1)内は1気圧以上となり、また、非発熱時に周囲空気温度が47.6℃以下となると、沸騰冷却装置(1)内は1気圧以下となる。そのため沸騰冷却装置(1)は耐圧、耐真空の条件で設計する必要があり、車載用のように配管系が長くなると、沸騰冷却装置(1)の製作が困難となり、装置自体の信頼性、寿命の面で問題があつた。

この発明は、発熱体のある蒸発部と、凝縮部とを完全に分離することにより、製作が容易で信頼性の高い沸騰冷却装置を提供することを目的とするものである。

第3図は、この発明の一実施例を示す断面図である。蒸発部(2)は一つの密閉容器で、その中に冷却媒体(7)が充てんされている。そしてこの

冷却媒体(7)中に発熱体(6)が浸漬されている。蒸発部(2)の中に冷却媒体(7)が充てんされた蒸発器10が設置されており、蒸発部(2)の外に設置された、凝縮器11とは蒸気管(4)及び液戻り管(5)を介して接続されている。

いま、発熱体(6)が発熱すると気泡が発生し、気相空間12で蒸気となる。そして蒸気は、蒸発器10の冷たい外壁面で凝縮液化し、自力で自然落下し冷却媒体(7)にもどる。蒸発器10の内壁面では、気相空間12内の蒸気が蒸発器10の外壁面で凝縮する際に放出した凝縮潜熱によつて加熱され、気泡が発生する。できた気泡が上昇し蒸気となつて、蒸気管(4)を上昇し、凝縮器11で液化して液戻り管(5)を下降することは、従来の沸騰冷却装置の動作原理と同じである。第3図の場合には、冷却媒体(7)と7aは同一である必要はない。すなわち、冷却媒体(7)としてフロン113を用い、冷却媒体7aとして、大気圧における沸点が-40.8℃のフロン22などを用いれば通常非発熱時例えば-30℃ないし40℃においても

真空にならないので蒸発部(2)のみを耐真空、耐圧で設計し、蒸発器10、凝縮器11、蒸気管(4)、液戻り管(5)は、耐圧のみを考慮して設計すればよいことになる。

第4図は、この発明の他の実施例で、蒸発器10を冷却媒体(7)中に浸漬した場合を示している。この場合は、発熱体(6)で発生した熱量は蒸発器10の外壁面での自然対流熱伝達および気泡の凝縮潜熱として、蒸発器10へ放熱される。第4図では第3図に比べて蒸発器10はコンパクトになる。

第5図は、本発明の更に他の実施例を示し、蒸気管(4)、液戻り管(5)の一部に接合具14を取り付けたものである。接合具14を耐圧構造のものにしておけば、凝縮器11と蒸発部(2)とは分離でき運搬および取り付けが容易となる。

この発明は、以上説明したとおり密閉容器の中に冷却媒体を充てんし、その冷却媒体中に発熱体を浸漬した装置内に蒸発器をおき、装置外に設置された凝縮器と配管結合した冷却部をも

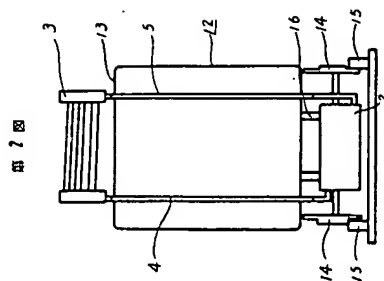
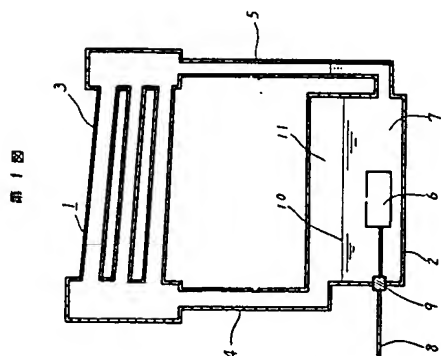
うけることにより発熱体の入った容器と冷却部とを分離できる。そのため製作が容易になり、又、接合具などを使えば、運搬および取り付けも容易になるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

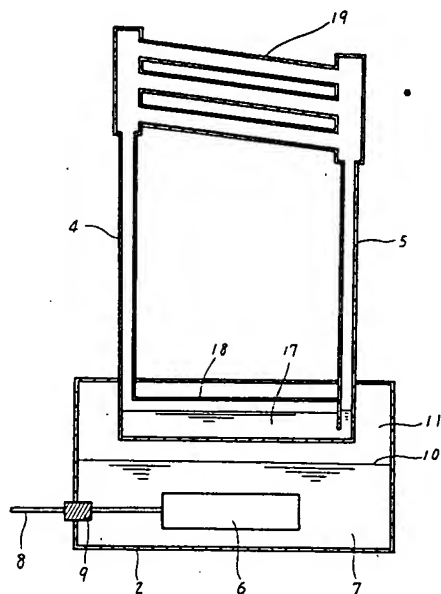
第1図は、従来の沸騰冷却装置を示す図、第2図は、従来の沸騰冷却装置を車両に実装した場合の図、第3～第5図は、この発明の実施例を示す図である。

図において、(2)は蒸発部で密閉容器、(6)は発熱体、(7)、(8)は冷却媒体、(9)は蒸発器、(10)は凝縮器、(4)は蒸気管、(5)は液戻り管、(11)は気相空間、(12)は接合具である。

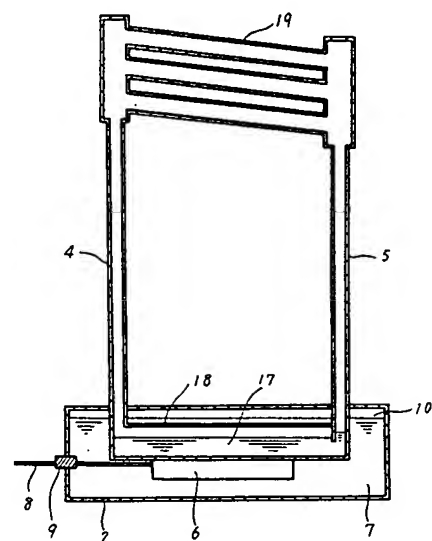
なお、各図中同一符号は、同一または相当部分を示すものとする。



第 3 図



第 4 図



第 5 図

